

MS4419 CSTAM2015-A21-E1681

气体-壁面相互作用特性的分子动力学模拟研究

张冉, 田正雨, 李桦

国防科技大学航天科学与工程学院宇航系, 长沙 410073

针对气体与壁面相互作用的微观过程, 采用分子动力学模拟方法, 构建适当的固体壁面模型及气体分子模型, 对气体分子在固体表面的运动行为展开细致的研究。

zr07024221@126.com

形绕流问题的气体动力学格式笛卡尔直角网格法。通过将所发展适于笛卡尔直角网格方法的简化气体动力学格式用于求解从低马赫数到高马赫数以及无粘到有粘不同条件下的绕流问题计算, 等温无滑移边界条件应用于亚声速流动模拟, 基于对超声速流动及不同边界条件的验证比较, 得到与典型文献相当一致的结果。

jacksongze@pku.edu.cn

MS4420 CSTAM2015-A21-E1682

基于多块对接网格隐式求解 Boltzmann 模型方程统一算法应用研究

彭傲平¹, 李志辉^{1,2}, 吴俊林¹, 蒋新宇¹¹ 中国空气动力研究与发展中心超高速所, 绵阳 621000² 国家计算流体力学实验室, 北京 100191

在 GKUA 框架下, 构造直接求解各流域统一的气体分子速度分布函数方程 LU-SGS 隐式格式与网格中心型有限体积方法; 通过模拟三维圆球跨流域绕流气动阻力系数, 与相关实验数据对比分析, 最大偏差不超过 3.2%, 验证了该方法用于计算再入稀薄气体流动问题的准确可靠性。进一步将该方法推广应用于轴对称球锥卫星体、任务末期低轨航天器两舱结构再入高稀薄流到近连续过渡区绕流问题。

pengaoping@163.com

MS4424 CSTAM2015-A21-E1686

多相流的有限差分格子 Boltzmann 模型

王会利¹, 施保昌¹, 梁宏², 柴振华¹¹ 华中科技大学数学与统计学院, 武汉 430070² 华中科技大学煤燃烧国家重点实验室, 武汉 430070

基于相场理论提出了一个模拟不可压多相流的有限差分格子 Boltzmann 模型 (FDLBM)。模拟了 Zalesak 圆盘旋转, 静态液滴及 Rayleigh-Taylor 不稳定等一系列经典算例。

wanghl0115@163.com

MS4425 CSTAM2015-A21-E1687

IB-LBM 仿生运动翼型三维流场并行数值模拟

姬兴, 苑宗敬, 陈刚, 李跃明

西安交通大学机械结构强度与振动国家重点实验室, 西安 710049

对一种通用架构进行开发, 以 IB-LBM 为核心算法, 实现了对运动翼型复杂三维流场的有效模拟。实现了以下 3 个算例: 单个运动翼型单自由度运动模拟; 单个运动翼型多自由度耦合运动模拟; 多个空间有序排列运动翼型模拟。

jixing@stu.xjtu.edu.cn

MS4421 CSTAM2015-A21-E1683

双扩散自然对流的正则化格子 Boltzmann 方法模拟

汪垒, 施保昌, 杨旭光, 柴振华

华中科技大学复杂系统仿真中心, 武汉 430074

基于正则化的格子 Boltzmann 方法, 建立了一类数值稳定性优于传统单松弛格子 Boltzmann 方法的模型, 并用此模型对受温度和浓度梯度驱动的二维方腔流进行了模拟。研究了不同无量纲参数对传质传热现象的影响, 并与相关参考文献进行的比较。

wangleir1989@126.com

MS4427 CSTAM2015-A21-E1688

Boltzmann 模型方程数值算法在微型发动机喷管流动中的计算分析

蒋新宇¹, 李志辉^{1,2}, 吴俊林¹, 李中华¹¹ 中国空气动力研究与发展中心超高速空气动力学研究所, 绵阳 621000² 国家计算流体力学实验室, 北京 100191

基于求解 Boltzmann-Shakhov 模型方程的气体运动论统一算法框架, 运用分区对接网格技术, 分区对接面上的格式精度与内点保持一致, 保证对接面两侧流场信息的正确传递及流动物理量光滑过渡。利用流动信息沿特征线传播计算原理, 发展自由来流边界条件、驻室总温总压边界条件、出口边界条件和壁面边界条件数学模型及数值处理方法, 对低密度喷管流动从驻室连续流到外部环境高稀薄流不同区域使用描述多流区共存混合流动输运现象统一的 Boltzmann 模型方程、同一算法进行数值模拟, 初步研究了小推力姿控发动机低密度喷管多流域共存混合流动现象与喷流干扰效应。

janxy1987@163.com

MS4422 CSTAM2015-A21-E1684

一种热驱腔室流动的全流域动理论计算分析

王瑞洁¹, 孙泉华², 徐昆³¹ 香港科技大学纳米科学与技术项目, 香港 999077² 中国科学院力学研究所高温气体动力学重点实验室, 北京 100190³ 香港科技大学数学系, 香港 999077

采用统一气体动力学格式 (UGKS) 和直接模拟蒙特卡罗方法 (DSMC) 对加热微梁问题进行详细研究。

rwangab@connect.ust.hk

MS4423 CSTAM2015-A21-E1685

基于笛卡尔直角网格方法的气体动力学格式应用研究

陈松泽¹, 徐昆¹, 李志辉²¹ 香港科技大学/数学系, 香港 999077² 中国空气动力研究与发展中心, 绵阳 621000

引入处理复杂物形的浸没边界法, 将固体边界通过一套定向边界点来表征, 将具有非规则奇形的物面边界离散表征为具有方向矢量的流、固、悬挂节点与插值点, 使用约束加权最小二乘方法计算插值点流动物理量, 发展求解非规则物

MS4428 CSTAM2015-A21-E1689

Conservation-dissipation formalism of irreversible thermodynamics

雍稳安

清华大学周培源应用数学研究中心, 北京 100084

We propose a conservation-dissipation formalism (CDF) for coarse-grained descriptions of irreversible processes. This